

PUB-NO: FR002771960A1
DOCUMENT- IDENTIFIER: FR 2771960 A1
TITLE: Plant molding fibre-reinforced plastic by injection under vacuum
PUBN-DATE: June 11, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BESSE, JEAN LUC	N/A
GAFFIERO, JACQUES	N/A
BODERLIQUE, JEAN PATRICK	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EUROCOPTER FRANCE	FR

APPL-NO: FR09715549

APPL-DATE: December 9, 1997

PRIORITY-DATA: FR09715549A (December 9, 1997)

INT-CL (IPC): B29C045/76 , B29C070/48

EUR-CL (EPC): B29C070/48 , B29C033/02 , B29C045/76

ABSTRACT:

CHG DATE=19991002 STATUS=O>Into the mold (2) a fibrous preform is introduced. The mold is placed in a heater (3). The resin vessel (4) is heated (5) and pressurized via a valve (9). It has an injection line (6) with valve (7). A vacuum pump (14) with recovery pot (11) evacuate the mold. The vacuum line (15) from the pot includes a vacuum valve (17). A de-aeration line (18) with valve (19) connects the vacuum pump to the resin vessel. An Independent claim is included for the corresponding method of operation. Preferred features: Temperature sensors (20-26) are provided for the heater, resin vessel and mold. A bubble detector (30) is carried on the recovery line. The injection line is kept short, its valve close to the mold. This line is temperature-controlled. There is a controller operating heating, pressurization, vacuum pumping, temperature controls and valves. Principal parameters are displayed. A control program is stored and executed.

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 771 960
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
(21) N° d'enregistrement national : 97 15549

(51) Int Cl⁶ : B 29 C 45/76, B 29 C 70/48

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 09.12.97.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.06.99 Bulletin 99/23.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : EUROCOPTER FRANCE Société
anonyme — FR.

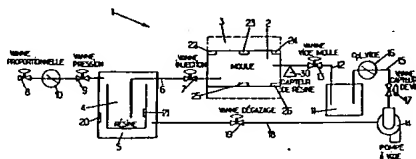
(72) Inventeur(s) : BESSE JEAN LUC, GAFFIERO JAC-
QUES et BODERLIQUE JEAN PATRICK.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

(54) DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN ELEMENT COMPOSITE PAR MOULAGE PAR INJECTION SOUS VIDE
D'UNE RESINE, ET PROCEDE DE MISE EN OEUVRE DE CE DISPOSITIF.

(57) Il s'agit d'un dispositif de fabrication d'un élément composite à armature de fibres noyées dans une matrice de résine, par moulage par injection sous vide de la résine. Ce dispositif comprend un moule de fabrication (2) comportant une empreinte correspondant à la forme de l'élément composite à obtenir et dans lequel est disposée au moins une préforme de fibres de cet élément. Le dispositif comporte en outre des moyens permettant d'effectuer une injection de résine automatiquement après avoir réalisé des essais manuels pour définir les paramètres d'injection.



FR 2 771 960 - A1



**DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN ELEMENT COMPOSITE
PAR MOULAGE PAR INJECTION SOUS VIDE D'UNE RESINE,
ET PROCEDE DE MISE EN ŒUVRE DE CE DISPOSITIF**

5 La présente invention est relative d'une part, à un dispositif de fabrication d'un élément composite à armature de fibres noyées dans une matrice de résine, par moulage par injection sous vide de la résine et d'autre part, à un procédé de mise en œuvre de ce dispositif.

10 L'invention a pour but d'automatiser le dispositif de fabrication tout en assurant un contrôle précis de la température, du niveau de vide et de la pression d'injection dans le moule.

15 A cet effet, selon l'invention, un dispositif de fabrication du type précité est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moule de fabrication comportant une empreinte correspondant à la forme de l'élément composite à obtenir et dans lequel est disposée au moins une préforme de fibres de
20 cet élément ;
- un dispositif chauffant, dans lequel est placé le moule d'injection ;
- un conteneur de résine ;
- des moyens de chauffage du conteneur de résine ;
- 25 - des moyens de mise sous pression de la résine présente dans le conteneur, qui comprennent une vanne de pression ;
- un pot de récupération ;
- une pompe à vide ;
- 30 - un conduit d'injection de la résine qui relie le conteneur au moule d'injection et qui comporte une vanne d'injection ;

- 2

- un conduit de récupération qui relie le moule d'injection au pot de récupération et qui comprend une vanne de récupération ;

5 - un conduit de vide qui relie le pot de récupération à la pompe à vide et qui comprend une vanne de vide ; et

- un conduit de dégazage qui relie la pompe à vide au conteneur de résine et qui comporte une vanne de dégazage.

10 Le dispositif de fabrication suivant l'invention peut éventuellement comporter en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

15 - le dispositif comprend en outre au moins trois sondes de température, une première sonde étant disposée dans les moyens de chauffage, une deuxième dans le conteneur de résine, et au moins une autre dans le moule ;

20 - le dispositif comprend en outre un détecteur de bulles présentes dans la résine, ce détecteur étant porté par le tube de récupération, à la sortie du moule d'injection ;

- la vanne d'injection portée par le conduit d'injection est placée à l'entrée du moule, la longueur du conduit d'injection entre la vanne d'injection et le moule étant minimale ;

25 - le dispositif comprend des moyens de régulation en température du conduit d'injection ;

30 - le dispositif comporte en outre une unité de pilotage des moyens de chauffage, des moyens de mise sous pression, de la pompe à vide, des sondes de température, des moyens de régulation en température, et des vannes de pression, d'injection, de récupération, de vide et de dégazage ;

- l'unité de pilotage comprend des moyens d'affichage de paramètres de commande des moyens de chauffage, des moyens de mise sous pression, de la pompe à vide, des sondes de température, et des vannes de pression, d'injection, de récupération, de vide et de dégazage ; et

- le dispositif comprend en outre au moins une mémoire de stockage d'un programme de simulation de fonctionnement du dispositif.

L'invention a en outre pour objet un procédé de mise en œuvre du dispositif défini ci-dessus, ce procédé comprenant les étapes consistant à :

- fermer les vannes de pression, d'injection et de dégazage et ouvrir les vannes de récupération et de vide ;

- mettre en température le conteneur de résine, la résine et le moule d'injection ;

- activer la pompe à vide pour obtenir une valeur prédéterminée de vide dans le moule ;

- fermer les vannes de vide et de récupération et ouvrir la vanne de dégazage ;

- dégazer la résine contenue dans le conteneur de résine pendant un temps prédéterminé et fermer la vanne de dégazage ;

- mettre en pression la résine contenue dans le conteneur à la valeur de la pression d'injection ;

- ouvrir les vannes de vide et de récupération ;

- ouvrir la vanne d'injection pour injecter la résine dans le moule ; et

- fermer la vanne de récupération et arrêter la pompe à vide à un instant prédéterminé après l'instant où le

détecteur de bulles donne une information de résine pure.

Le procédé selon l'invention peut éventuellement comporter en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 5 - le procédé comprend en outre une étape consistant à, après l'étape de fermeture de la vanne de récupération, compacter la résine injectée dans le moule par augmentation de la pression, puis à mettre en température le moule pour obtenir la réticulation de la résine dans le moule ;
 - 10 - l'étape d'ouverture de la vanne d'injection est précédée d'une étape consistant à attendre que l'étape de mise en pression de la résine du conteneur provoque le remplissage du tube d'injection, en amont de la vanne d'injection, par de la résine ;
 - 15 - le procédé est piloté au moyen d'un programme informatique comportant un menu interactif utilisateur-machine comprenant au moins :
 - 20 . une fenêtre de configuration ;
 - . une fenêtre de sélection en mode manuel des moyens de mise en œuvre du procédé ;
 - . une fenêtre de sélection d'un mode automatique ;
 - 20 et
 - . une fenêtre d'exploitation de données obtenues lors d'essais manuels ou en mode automatique.
- Un exemple de la réalisation de l'invention va
- 25 maintenant être décrit en regard des dessins annexés, sur lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique du dispositif suivant l'invention ;
- les figures 2a et 2b représentent un organigramme
- 30 du procédé de mise en œuvre du dispositif de la figure 1 ;
- et

- les figures 3 à 6 représentent les fenêtres d'un programme informatique pilotant le procédé des figures 2a et 2b.

5 Le dispositif de fabrication 1 représenté à la figure 1 consiste essentiellement à mouler un élément composite tel qu'un profil aérodynamique pour hélicoptère, par injection d'une résine liquide de préférence therm durcissable dans les couches de fibres de renfort essentiellement sèches préalablement préformées sensiblement
10 à la forme du profil aérodynamique et prédisposées dans un moule fermé mis sous vide.

Le dispositif de fabrication 1 comprend ainsi un moule de fabrication 2 qui comporte une empreinte correspondant à la forme du profil aérodynamique à obtenir
15 et dans lequel est disposée ladite préforme. Ce moule 2 est disposé à l'intérieur d'un dispositif chauffant 3 et est relié à un conteneur de résine 4 lui-même placé à l'intérieur de moyens de chauffage 5 tels qu'un four. Le conteneur 4 est relié au moule 2 par un conduit d'injection
20 6 qui porte une vanne d'injection 7.

Le dispositif chauffant 3 peut prendre la forme d'une presse autochauffante, d'une étuve contenant une presse, d'un moule autochauffant, ou bien encore d'un pot sous pression chauffant ou piloté en température.

25 Le dispositif 1 peut comprendre, en variante, des moyens de régulation en température (non représentés) du conduit d'injection 6.

Le dispositif comprend en outre des moyens de mise sous pression connectés à une vanne proportionnelle 8 elle-même reliée au four 5 par l'intermédiaire d'une vanne de pression 9. Un capteur de pression 10 est disposé entre les
30 deux vannes proportionnelles 8 et de pression 9.

Le moule 2 est relié à un pot de récupération 11 grâce à un conduit de récupération 12 qui porte une vanne de récupération 13.

Une pompe à vide 14 est reliée au pot de récupération 11 par un conduit de vide 15 qui porte un capteur de vide 16 et une vanne de vide 17. La pompe à vide 14 est par ailleurs reliée au four 5 par un conduit de dégazage 18 qui porte une vanne de dégazage 19. Le pot de récupération 11 permet de protéger la pompe à vide 14 vis à vis de la résine injectée dans le moule 2 en récupérant l'excédant de résine.

Une première sonde de température 20 est placée dans le moule 5, une deuxième sonde 21 est disposée dans le conteneur 4 de résine tandis que cinq autres sondes 22 à 26 sont disposées en différents points du moule d'injection 2.

Un détecteur de bulles 30 est placé à la sortie du moule 2, sur le conduit de récupération 12. Ce détecteur dénombre les bulles présentes dans la résine s'écoulant dans le conduit de récupération. Il peut être du type capacitif, optique ou thermique.

Le dispositif 1 selon la présente invention comporte en outre une unité de pilotage qui commande le four 5, les moyens de mise sous pression, la pompe à vide 14, les moyens de régulation en température du conduit d'injection 6, les sondes de température 20 à 26, et les vannes de pression 9, d'injection 7, de récupération 13, de vide 17 et de dégazage 19. Cette unité de pilotage est par exemple un ordinateur qui comprend des moyens d'affichage tels qu'un écran permettant à un opérateur de visualiser les paramètres de commande des éléments constitutifs du dispositif 1 précité.

L'ordinateur comprend en outre une mémoire de stockage d'un programme de simulation du fonctionnement du

dispositif 1 permettant à l'opérateur, comme cela sera décrit ci-après, de faire des essais théoriques pour définir les bons paramètres avant de procéder à l'injection réelle de la résine dans le moule 2 et ce, afin d'obtenir un profil à caractéristiques optimales .

Le procédé de mise en œuvre du dispositif tel que décrit ci-dessus, est représenté par l'organigramme des figures 2a et 2b. Il consiste tout d'abord à fermer les vannes de pression 9, d'injection 7 et de dégazage 19 et à ouvrir les vannes de récupération 13 et de vide 17. Parallèlement à la mise en température du conteneur 4 de résine, de la résine contenue dans ce conteneur et du moule d'injection 2, la pompe à vide 14 est activée pour obtenir une valeur prédéterminée de vide dans le moule 2. Puis les vannes de vide 17 et de récupération 13 sont fermées et la vanne de dégazage 19 est ouverte. Cela permet de dégazer la résine chauffée dans le conteneur 4 afin d'éviter que trop de bulles soient injectées dans le moule 2. Après un certain temps de dégazage, la vanne de dégazage 19 est à nouveau fermée.

La résine contenue dans le conteneur 4 est ensuite mise sous pression grâce aux moyens de mise en pression, la pression étant régulée en commandant la vanne proportionnelle 8. La vanne d'injection 7 est maintenue fermée pendant un certain temps afin que tous les gaz contenus dans le tube d'injection 6 soient évacués et remplacés par de la résine. A cet effet, la vanne d'injection 7 est placée au plus près de l'entrée du moule 2 afin de minimiser les risques de bulles de gaz restantes dans ce tube avant l'injection de la résine dans le moule.

La vanne de vide 17 et la vanne de récupération 13 sont ouvertes. La vanne d'injection 7 est ensuite ouverte

pour procéder à l'injection de la résine dans le moule. Au cours de cette injection, le détecteur de bulles 30 donne des informations à l'ordinateur afin de procéder à la fermeture de la vanne de récupération 13 au moment où le
5 détecteur ne voit plus de bulles. La pompe à vide 14 est alors arrêtée et la vanne de vide 17 est fermée. En variante, selon le type de pièces à obtenir, on peut disposer de plusieurs vannes d'injection 7.

On procède ensuite à la réticulation de la résine
10 ainsi injectée dans le moule 2 en augmentant la pression et en stabilisant la température du moule. Cette température est précisément contrôlée grâce aux sondes 22 à 26.

Le programme informatique destiné à piloter le dispositif comporte en outre un menu interactif utilisateur-
15 machine qui comprend par exemple cinq fenêtres dont quatre sont respectivement représentées aux figures 3 à 6, à savoir une fenêtre menu 40, une fenêtre de configuration 41, une fenêtre de sélection en mode manuel 42 des différents éléments constitutifs du dispositif, une fenêtre
20 d'exploitation de données obtenue lors d'essais manuels (non représentée) et une fenêtre de sélection d'un mode automatique 43. On utilise par exemple les logiciels, connus sous la dénomination commerciale, GESPAC et BIOMAN dans un environnement Operating System OS9, en langage C.

25 A la figure 3 est représentée la fenêtre de menu 40 par laquelle un opérateur sélectionne la fenêtre de configuration 41, la fenêtre de sélection en mode manuel 42, la fenêtre d'exploitation de données ou la fenêtre de sélection d'un mode automatique 43.

30 La fenêtre de configuration 41 est représentée à la figure 4 et permet à l'opérateur de préciser au système le nombre de sondes de température positionnées dans le moule

2, la température du palier correspondant à la réticulation de la résine injectée dans le moule et la durée de ce palier, les tolérances sur les températures du moule et de la résine, sur la valeur de la pression, la durée
5 prédéterminée pour fermer la vanne de récupération 13 après que le détecteur de bulles 30 ne décompte plus qu'un nombre prédéterminé de bulles. L'opérateur précise également s'il désire utiliser ou non ce détecteur de bulles 30.

La fenêtre de sélection en mode manuel 42 est
10 représentée à la figure 6 et permet à l'opérateur de commander l'ouverture et la fermeture de toutes les vannes du dispositif 1 ainsi que le fonctionnement de la pompe à vide 14. Sur cette fenêtre sont également affichées toutes les températures, la masse de la résine présente dans le
15 conteneur 4, le niveau de vide atteint dans le moule 2 ainsi que le temps écoulé. Cette fenêtre permet à l'opérateur de réaliser différents essais et d'enregistrer des données lui permettant de sélectionner, les paramètres du procédé correspondant au mieux aux caractéristiques du profil
20 aérodynamique à obtenir. Ces données sont stockées dans une mémoire.

La fenêtre de sélection d'un mode automatique 43 représentée à la figure 5 permet de réaliser les étapes du
procédé de manière automatique tout en affichant les
25 différentes valeurs de température, de pression, de temps écoulé.

Le procédé selon l'invention permet de réaliser l'injection de résine dans le moule de manière optimale afin de minimiser le nombre de rebuts et ce, sans risquer
30 d'endommager le moule d'injection.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de fabrication d'un élément composite à armature de fibres noyées dans une matrice de résine, par moulage par injection sous vide de la résine, caractérisé en ce qu'il comprend :
- un moule de fabrication (2) comportant une empreinte correspondant à la forme de l'élément composite à obtenir et dans lequel est disposée au moins une préforme de fibres de cet élément ;
 - un dispositif chauffant (3), dans lequel est placé le moule d'injection (2) ;
 - un conteneur de résine (4) ;
 - des moyens de chauffage (5) du conteneur de résine ;
 - des moyens de mise sous pression de la résine présente dans le conteneur (4), qui comprennent une vanne de pression (9) ;
 - un pot de récupération (11) ;
 - une pompe à vide (14) ;
 - un conduit d'injection (6) de la résine qui relie le conteneur (4) au moule d'injection (2) et qui comporte une vanne d'injection (7) ;
 - un conduit de récupération (12) qui relie le moule d'injection (2) au pot de récupération (11) et qui comprend une vanne de récupération (13) ;
 - un conduit de vide (15) qui relie le pot de récupération (11) à la pompe à vide (14) et qui comprend une vanne de vide (17) ; et
 - un conduit de dégazage (18) qui relie la pompe à vide (14) au conteneur de résine (4) et qui comporte une vanne de dégazage (19).

2. Dispositif de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins trois sondes de température, une première sonde (20) étant disposée dans les moyens de chauffage (5), une deuxième (21) dans le conteneur (4) de résine, et au moins une autre (22 à 26) dans le moule (2).

3. Dispositif de fabrication selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un détecteur de bulles (30) présentes dans la résine, ce détecteur (30) étant porté par le tube de récupération (12), à la sortie du moule d'injection (2).

4. Dispositif de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vanne d'injection (7) portée par le conduit d'injection (6) est placée à l'entrée du moule (2), la longueur du conduit d'injection (6) entre la vanne d'injection (7) et le moule (2) étant minimale.

5. Dispositif de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de régulation en température du conduit d'injection (6).

6. Dispositif de fabrication selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une unité de pilotage qui commande les moyens de chauffage (5), les moyens de mise sous pression, la pompe à vide (14), les moyens de régulation en température du conduit d'injection (6), les sondes de température (20 à 26), et les vannes de pression (9), d'injection (7), de récupération (13), de vide (17) et de dégazage (19).

7. Dispositif de fabrication selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'unité de pilotage comprend des moyens d'affichage de paramètres de commande

des moyens de chauffage (5), des moyens de mise sous pression, de la pompe à vide (14), des sondes de température (20 à 26), et des vannes de pression (9), d'injection (7), de récupération (13), de vide (17) et de dégazage (19).

5 8. Dispositif de fabrication selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une mémoire de stockage d'un programme de simulation de fonctionnement du dispositif.

10 9. Procédé de mise en œuvre du dispositif de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

15 - fermer les vannes de pression (9), d'injection (7) et de dégazage (19) et ouvrir les vannes de récupération (13) et de vide (17) ;

 - mettre en température le conteneur (4) de résine, la résine et le moule d'injection (2) ;

 - activer la pompe à vide (14) pour obtenir une valeur prédéterminée de vide dans le moule (2) ;

20 - fermer les vannes de vide (17) et de récupération (13) et ouvrir la vanne de dégazage (19) ;

 - dégazer la résine contenue dans le conteneur de résine (4) pendant un temps prédéterminé et fermer la vanne de dégazage (19) ;

25 - mettre en pression la résine contenue dans le conteneur (4) à la valeur de la pression d'injection ;

 - ouvrir les vannes de vide (17) et de récupération (13) ;

30 - ouvrir la vanne d'injection (7) pour injecter la résine dans le moule (2) ; et

 - fermer la vanne de récupération (13) et arrêter la pompe à vide (14) à un instant prédéterminé après l'instant

où le détecteur de bulles (30) donne une information de résine pure.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape consistant à, après
5 l'étape de fermeture de la vanne de récupération (13), compacter la résine injectée dans le moule (2) par augmentation de la pression, puis à mettre en température le moule (2) pour obtenir la réticulation de la résine dans le moule (2).

10 11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'étape d'ouverture de la vanne d'injection (7) est précédée d'une étape consistant à attendre que l'étape de mise en pression de la résine du conteneur (4) provoque le remplissage du tube d'injection
15 (6), en amont de la vanne d'injection (7), par de la résine.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il est piloté au moyen d'un programme informatique comportant un menu interactif utilisateur-machine comprenant au moins :

- 20 - une fenêtre de configuration (41) ;
- une fenêtre de sélection en mode manuel (42) des moyens de mise en œuvre du procédé ;
- une fenêtre de sélection d'un mode automatique (43) ; et
25 - une fenêtre d'exploitation de données obtenues lors d'essais manuels ou en mode automatique.

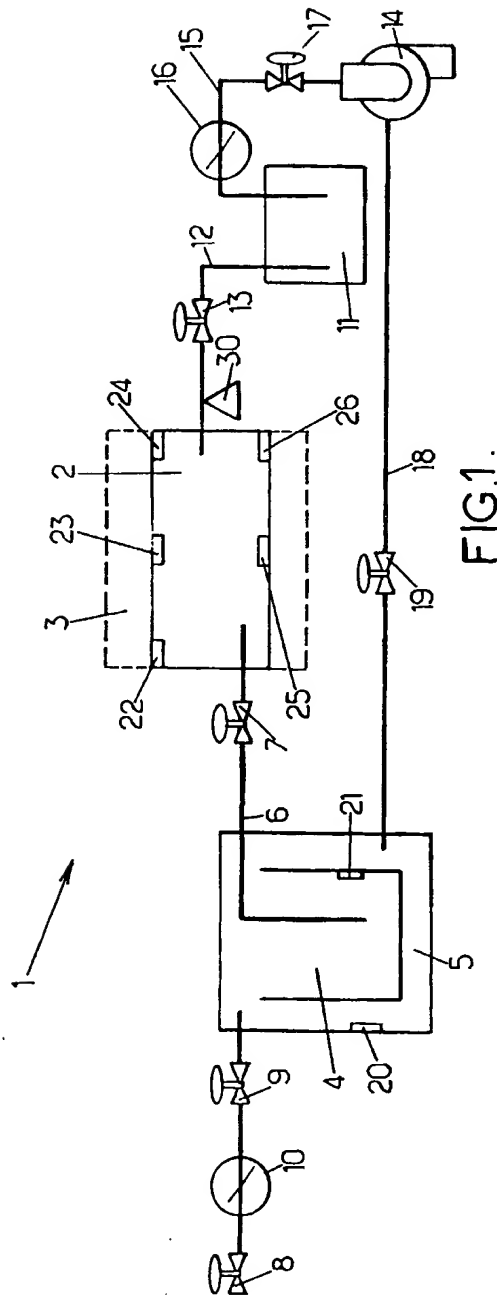
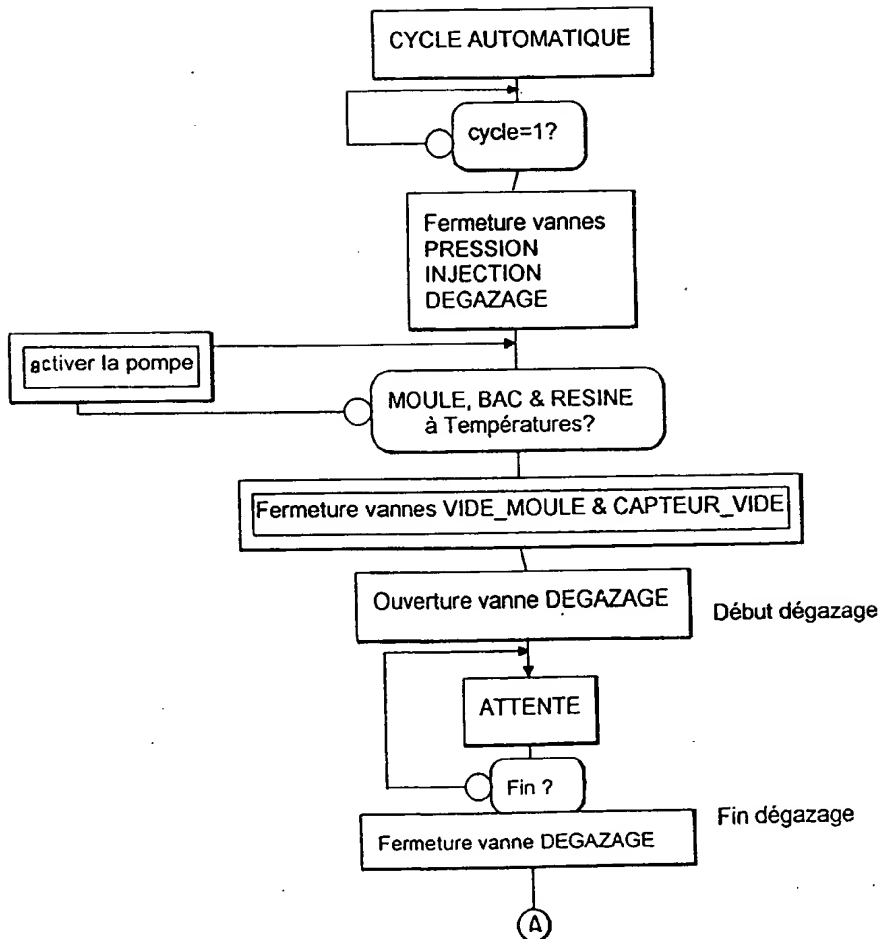
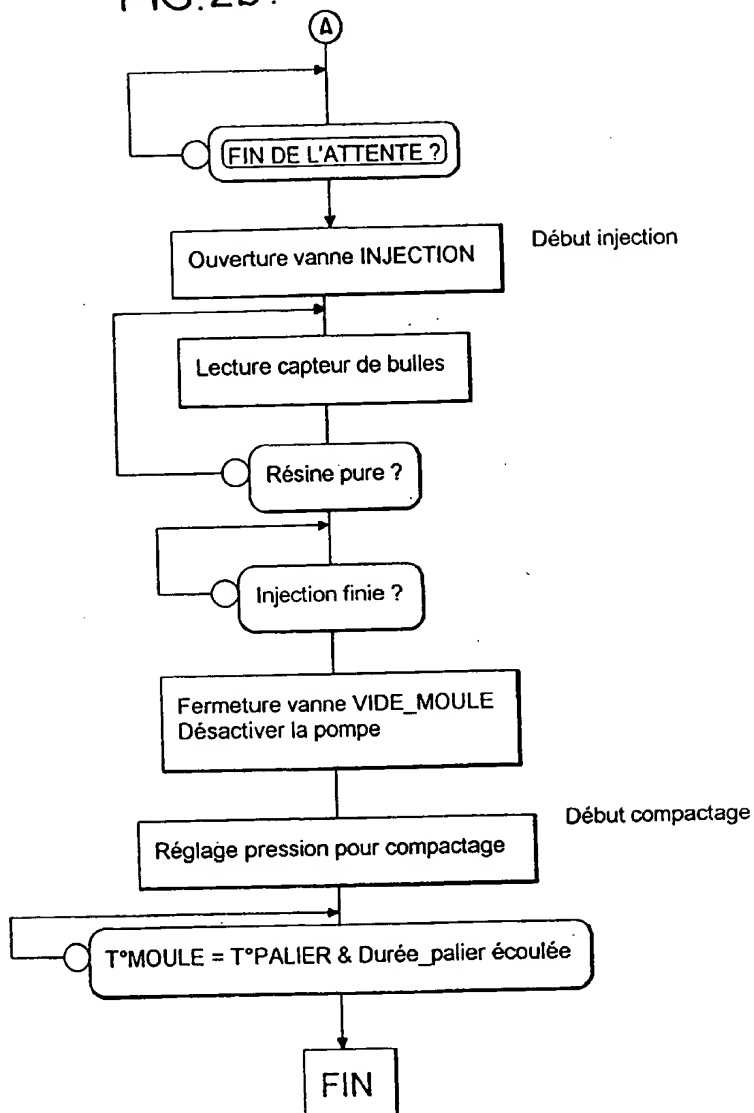
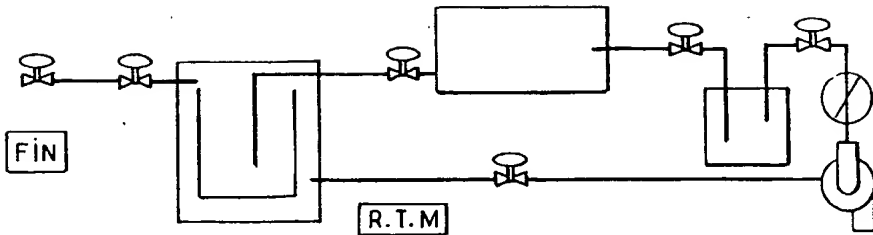


FIG. 2a.



3/5
FIG.2b.



CLIQUEZ SUR LES BARRES DE MENU

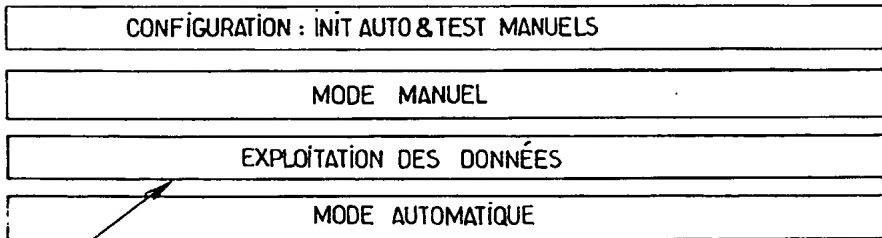
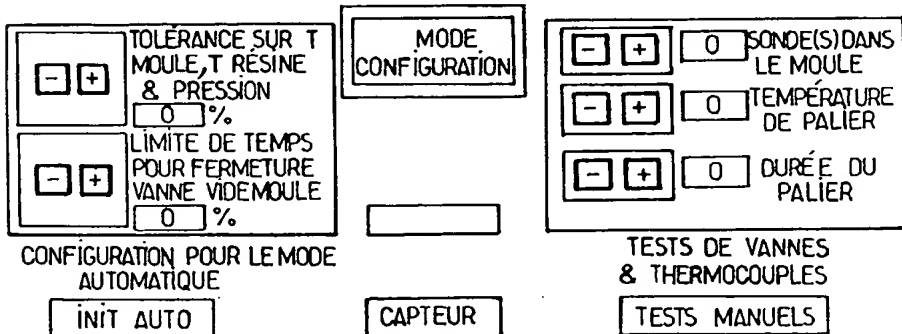
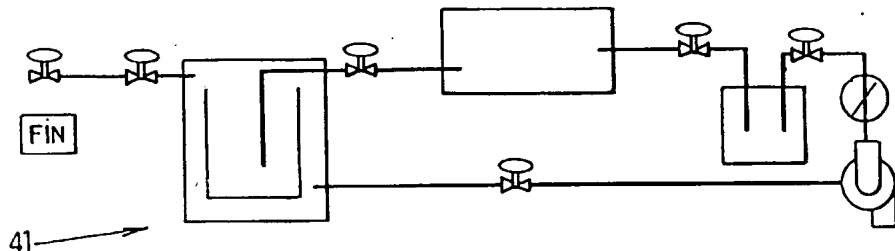


FIG.3.

FIG.4.



5/5

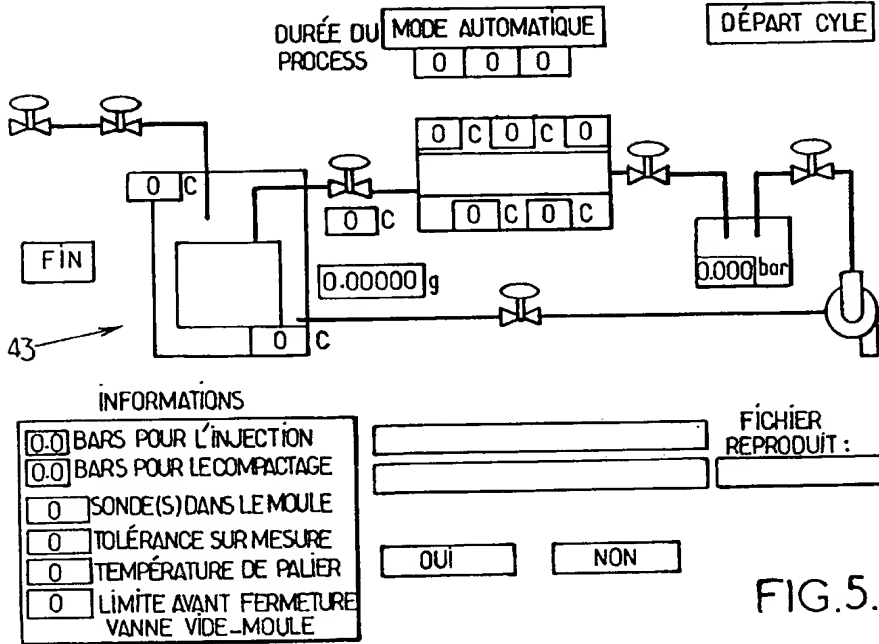


FIG.5.

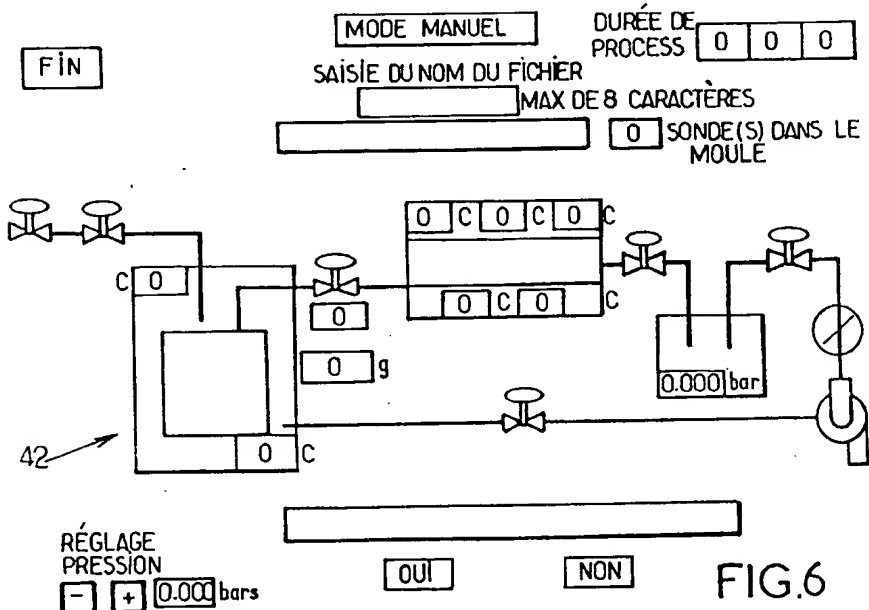


FIG.6

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 550687
FR 9715549

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 5 518 388 A (SWENOR RICHARD D ET AL) 21 mai 1996	1,2,4-7
Y	* le document en entier *	8-12
Y	US 5 581 468 A (WHITE WARREN D ET AL) 3 décembre 1996	8-12
	* le document en entier *	
X	US 5 518 385 A (GRAFF JOHN) 21 mai 1996	1
	* le document en entier *	
A	FR 2 466 483 A (PONCET PIERRE) 10 avril 1981	3,9
	* revendication 1 *	
A	FR 1 187 969 A (BRISTOL AIRCRAFT LTD) 17 septembre 1959	1,9
	* le document en entier *	
A	GB 2 196 386 A (HARPER ALAN) 15 juin 1988	1,9
	* le document en entier *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 septembre 1998		Mathey, X
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>		